

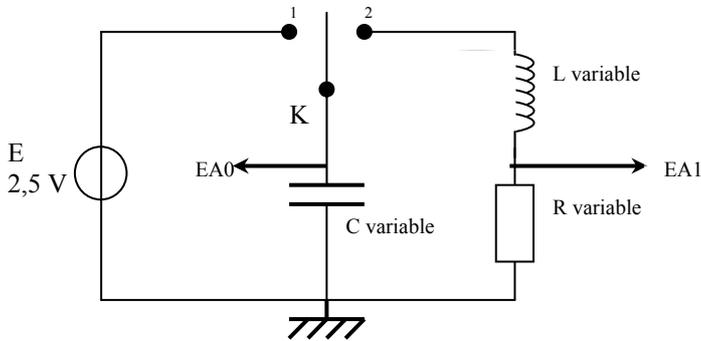
ETUDE DES OSCILLATIONS DANS UN CIRCUIT RLC SERIE

Obejctif :

- Etudier l'influence des paramètres d'un circuit sur la période et la pseudo-période des oscillations électriques.

I. Montage :

Réaliser le circuit suivant :



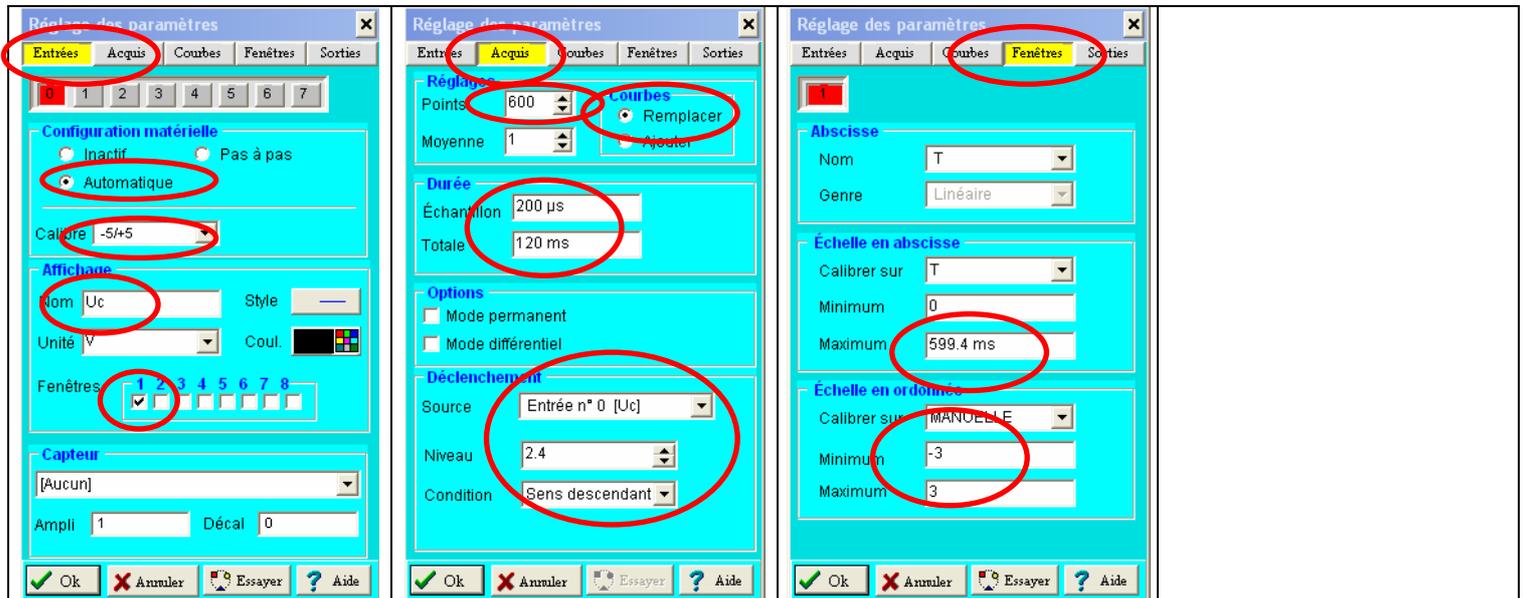
- imposer et contrôler la tension E du générateur au voltmètre
- connecter l'entrée analogique EA0 d'Eurosmart comme indiqué sur le schéma, relier masse générateur/eurosmart.
- La connection de l'entrée EA1 n'est pas à réaliser tout de suite. Elle n'intervient qu'au III/ C.

II. Paramétrage du système d'acquisition Eurosmart :

Lancer le logiciel *Synchronie* par « Démarrer/ Physique/ Eurosmart_synchronie2003/ Synchronie2003 ».

A. Paramètres d'acquisition :

Régler les paramètres de *Synchronie* comme suit :



* : attention : la validation des modifications se fait par OK et non par entrée chariot

B. Enregistrement des mesures :

- 1) Imposer les valeurs $R = 0 \Omega$; $L = 0,5 \text{ H}$ et $C = 5\mu\text{F}$ aux dipôles du circuit.(Cf : 1^{ère} ligne du tableau ci-dessous)
- 2) Réaliser la charge du condensateur C en positionnant l'interrupteur K sur 1.
- 3) Préparer *Eurosmart/ Synchronie* à l'acquisition des mesures par la touche F10 (Raccourci)

Basculer alors K en position 2 et enregistrer la *décharge* de C dans le circuit RL. Observer la courbe obtenue à l'écran.

- 4) Enregistrer la courbe obtenue dans votre répertoire : « courbe Uc_0 ». (puis Uc_1 etc pour les courbes suivantes)

- Réitérer les manipulations précédentes avec les valeurs suivantes du tableau.

	R (Ω)	L (H)	C (μ F)	Régime	T _{0exp} (s)	T _{0théo} (s)
U _c	0	0,5	5			
U _{c1}	50	0,5	5			
U _{c2}	500	0,5	5			
U _{c3}	1000	0,5	5			
U _{c4}	0	1	5			
U _{c5}	0	0,5	10			

III. Exploitation des mesures :

Pour afficher une courbe enregistrée aller dans Fichier \ Ouvrir \ Nom_du_fichier à ouvrir.

A. Régimes oscillatoires :

- 1) Dans la 5^{ème} colonne du tableau, classez les régimes oscillatoires selon leur nature *pseudo-périodique*, *critique* ou *apériodique*.
- 2) Quel paramètre a été modifié lors des différentes expériences ?
- 3) Qu'est-ce qui provoque l'amortissement des oscillations ?

B. Temps caractéristique :

- 1) Cliquez sur chaque fenêtre pour l'avoir en plein écran ; puis avec l'outil "réticule"  , mesurer la durée du plus grand nombre de pseudo-périodes. Calculez en la moyenne T_{0exp}* que vous reporterez dans le tableau.
- 2) Comment varie T_{0exp} avec L ? avec C ?
- 3) Si l'amortissement reste faible, la pseudo-période se calcule comme une période. Calculer la valeur théorique T_{0théo} = 2 π . $\sqrt{L.C}$. pour chaque cas. Compléter le tableau

C. Etude énergétique :

Connecter l'entrée EA1.

Paramétrer l'entrée EA1 comme suit 

Pour cette étude, on utilisera par exemple la décharge oscillante obtenue pour L = 1,0 H et C = 10 μ F et R = 50 Ω .

Réaliser l'enregistrement de la courbe comme précédemment.

Puis aller dans Fichier \ Enregistrer sous et enregistrer en format *.TXT.

Cliquez sur  pour ajouter les variables T, Uc et Ur.

Nommer le fichier Uc_7.TXT

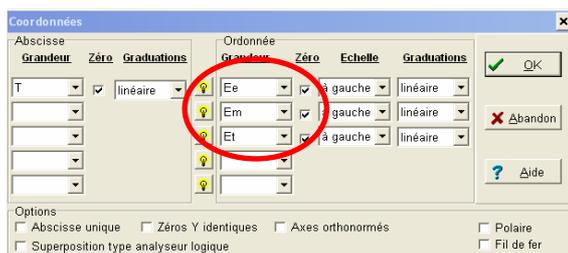
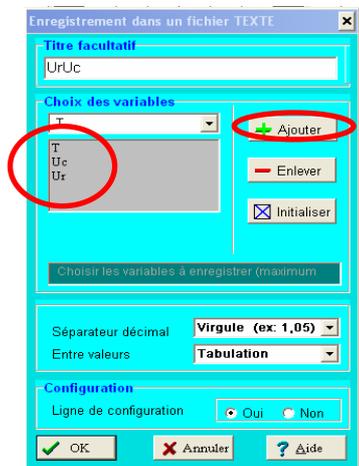
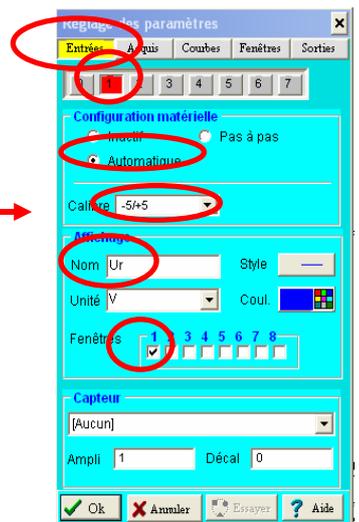
Aller dans Regressi.

Une fois ouvert aller dans Fichier \ Ouvrir et chercher le fichier Uc_7.TXT.

Dans le menu « Grandeur » de regressi cliquer sur l'onglet « Expression » créer les variables calculées suivantes obtenues à partir des mesures de U_c et de U_r :

- Intensité instantanée i : $i = U_r / R$
- Énergie électrique emmagasinée E_e : $E_e = \frac{1}{2} * C * U_c * U_c$
- Énergie magnétique emmagasinée E_m : $E_m = \frac{1}{2} * L * i * i$
- Énergie totale E_t : $E_t = E_e + E_m$

• Basculer en mode  graphique et représenter les graphes superposés de E_c, E_m et E_t.



FICHE PROFESSEUR

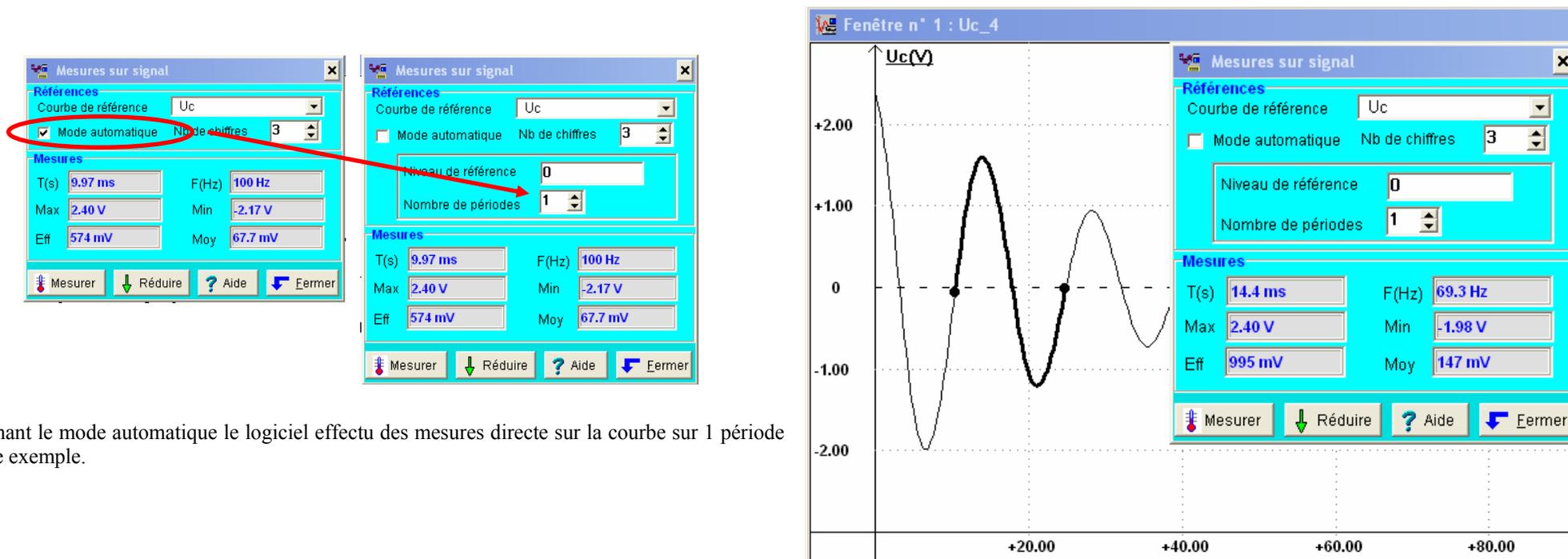
Pour obtenir suffisamment de points de mesure par pseudo-période et rendre ainsi la mesure pertinente et précise, il sera donc nécessaire de prévoir des oscillations pseudo-périodiques de fréquence basse. Pour cela, il faut augmenter la valeur de C et de L. Or, seuls les condensateurs électrochimiques fournissent de forte capacité. Malheureusement, leur utilisation est ici interdite car le courant est alternatif. Nous sommes donc contraints d'utiliser une bobine à forte inductance qui nécessite par conséquent un noyau de fer doux.

Problème rencontré : Dans l'onglet « Acquis » du menu « Paramètres » on peut théoriquement AJOUTER des courbes au lieu de REMPLACER à chaque acquisition. Malheureusement pour une raison inconnue cela modifie SYSTEMATIQUÉMENT la première courbe réalisée ! C'est bien dommage car il aurait été possible de faire afficher une mosaïque de toutes les courbes de l'élève et d'avoir quelque chose de visuel.

Nous nous en sommes donc tenus à une acquisition => on enregistre ; on passe à la suivante.



Une vérification rapide du travail de l'élève est faisable en passant par l'icône qui affiche la boîte de dialogue suivante :



En décochant le mode automatique le logiciel effectu des mesures directe sur la courbe sur 1 période dans notre exemple.

	R (Ω)	L (H)	C (μF)	Régime	$T_{0\text{ exp}}$ (ms)	$T_{0\text{ théo}}$ (ms)
U_c	0	0,5	5	oscillant amorti	10,1	9,93
U_{c1}	50	0,5	5	oscillant amorti	10,0	9,93
U_{c2}	500	0,5	5	apériodique		9,93
U_{c3}	1000	0,5	5	critique		9,93
U_{c4}	0	1	5	oscillant amorti	14,6	14,4
U_{c5}	0	0,5	10	oscillant amorti	14,8	14,4

DANS REGRESSI
La courbe Et n'est pas parfaite

